

曲靖市沾益清水沟石材有限公司曲靖市  
沾益区龙华街道清水沟采石场普通建筑  
材料用石灰岩矿  
矿山地质环境保护与土地复垦方案  
(公示稿)

曲靖市沾益清水沟石材有限公司

2024年4月

# 第一部分 方案编制背景

## 一、任务由来

曲靖市沾益区龙华街道清水沟采石场普通建筑材料用石灰岩矿属沾益区自然资源局公开挂牌出让的新立采矿权，采矿权出让年限 13 年，矿区面积 0.2192km<sup>2</sup>，由 9 个拐点圈定，开采深度由 2120m 至 2075m 标高，规划开采规模 80 万 t/a，为获取新采矿证，同时为矿山土地复垦工作实施、管理、监督检查以及土地复垦费用的预存提供技术依据编制本方案。

根据云南省自然资源厅《云南省自然资源厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编制审查有关工作的通知》（云自然资修复〔2023〕321 号文）的相关要求，将《矿山地质环境保护与恢复治理方案》和《土地复垦方案》合并编制统一评审备案，并将编制后的方案名称统一规范。同时相关部门为加强矿山环境保护和土地复垦监察力度，在办理采矿权时，需提交采矿权范围矿山地质环境保护与土地复垦方案。曲靖市沾益清水沟石材有限公司为办理采矿权延续登记手续时需提供矿山地质环境保护与土地复垦依据，委托云南垠拓勘察设计有限公司编制了《曲靖市沾益清水沟石材有限公司曲靖市沾益区龙华街道清水沟采石场普通建筑材料用石灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》。所编制的《方案》需经相关部门评审、备案。

## 二、编制目的

编制本方案的目的是在调查、核实、评价本矿山现状地质环境条件基础上，结合矿山资源储量核实报告和矿产资源开发利用方案，预测矿业活动可能引发的矿山地质环境问题，并提出相应的环境保护、恢复方案及综合治理措施，为矿业开发、地质环境保护与生态恢复治理提供重要科学依据，以期同时实现矿产资源的合理开发利用及矿山地质环境的有效保护，为矿业经济和社会经济的可持续发展服务。

贯彻落实“谁损毁、谁复垦”的原则，明确矿山开发单位土地复垦的目标、任务、措施和实施计划等，为土地复垦工程实施、土地复垦管理、监督检查、验

收以及土地复垦费用的征收提供依据，确保土地复垦落到实处；预测矿山在建设及生产期间土地损毁的类型，以及各类土地的损毁范围和损毁程度，量算并统计各类被损毁土地的面积；根据调查和预测结果，分别统计各类被损毁土地面积，确定各类被损毁土地的应复垦面积和应复垦土地的总面积，并根据各类土地的损毁时序、损毁类型和损毁程度，合理确定填挖范围，复垦计划和复垦方向等，使土地复垦有科学规划和技术保证；提出方案实施的保证措施，为建设单位、施工单位开展相应的土地复垦工作提供技术依据，将土地复垦方案列入企业生产的总体安排和年度计划，按方案有计划、有组织的实施；落实法律规定的矿山生产企业所应承担的土地复垦范围和责任。切实把土地复垦工作纳入工程范围，加强组织领导，指定专人负责，强化监管力度，抓紧抓好本项目土地复垦工作，实现合理用地、保护耕地、防止水土流失、恢复生态环境及保护生物多样性的目标；为项目土地复垦的实施管理、监督检查、验收、交纳履约保证金或复垦费提供依据。

## 第二部分矿山地质环境保护与土地复垦方案基本情况

矿山企业概况	矿山名称		曲靖市沾益区龙华街道清水沟采石场普通建筑材料用石灰岩矿		
	矿山企业名称		曲靖市沾益清水沟石材有限公司		
	矿山类型		<input checked="" type="checkbox"/> 新立 <input type="checkbox"/> 持有 <input type="checkbox"/> 变更		
	法人代表		黄贤飞	联系电话	19912968888
	企业性质		有限责任公司	项目性质	生产类
	矿区面积及开采标高		矿区面积 0.2192km <sup>2</sup> ，开采标高 2120m~2075m		
	资源储量		435.83 万 m <sup>3</sup> (1189.82 万 t)	生产能力	80 万 t/a
	采矿证号		C5303282014057130134180	评估区面积	0.3689km <sup>2</sup>
	项目位置土地利用现状图幅号				
	矿山生产服务年限		13 年 (2024 年 2 月 -2037 年 2 月)	方案适用年限	5 年 2024 年 2 月~2029 年 2 月
编制单位名称		云南垠拓勘察设计有限公司			
矿山地质环境影响	地质环境影响评估级别	评估区重要程度	<input type="checkbox"/> 重要区 <input checked="" type="checkbox"/> 较重要区 <input type="checkbox"/> 一般区		
		地质环境条件	<input type="checkbox"/> 复杂 <input checked="" type="checkbox"/> 中等 <input type="checkbox"/> 简单		
		生产规模	<input type="checkbox"/> 大型 <input checked="" type="checkbox"/> 中型 <input type="checkbox"/> 小型		
		<input type="checkbox"/> 一级 <input checked="" type="checkbox"/> 二级 <input type="checkbox"/> 三级			

		<p style="text-align: center;">矿山 地质灾害 现状分析 与预测</p>	<p><b>现状评估：</b>本矿山设计生产规模为中型矿山，目前处于停产阶段。经野外实地调查，现状地质灾害较发育，主要分布有 2 个潜在不稳定斜坡(BW1、BW2)，BW1 现状处于稳定状态，危险性 &amp; 危害性中等；BW2 现状稳定性较好，危险性 &amp; 危害性小~中等；均未采取相应的拦挡、防护措施。</p> <p><b>预测评估：</b>在未来开采或削坡过程中将形成多个人工边坡，若不按设计开采、开采方法不当等，引发边坡失稳，形成滑坡、垮塌、崩塌及掉块等地质灾害可能性中等~较大，危险性中等，危害性中等；设计排土场引发滑坡、泥石流的可能性小，危险性小，危害性小；未来采矿活动中，加剧、诱发或遭受的地质灾害主要为开采境界范围内的潜在不稳定边坡，引发边坡失稳，形成滑坡、垮塌、掉块及崩塌等地质灾害可能性中等~较大，危险性 &amp; 危害性中等；办公生活住宿区等辅助设施遭受岩溶塌陷及冲沟等地质灾害的可能性小，危险性中等，危害性中等，但矿山公路及办公区在采场爆破影响半径范围内，遭受爆破飞石危害的可能性中等。发生地质灾害威胁对象主要为采场人员、设施、设备，危险性中等，危害性中等。</p>
	<p style="text-align: center;">现状 分析与预 测</p>	<p style="text-align: center;">矿区 含水层破 坏现状分 析与预测</p>	<p><b>现状评估：</b>本矿山开采方式为露天开采，评估区最低侵蚀基准面标高为 2074m。采空区底部平台标高为 2075m，最大采深 42m，开采范围位于评估区最低侵蚀基准面之上。据现场调查，矿区周边无坑塘及河流分布，矿业活动对评估区地下水含水层的影响和破坏程度较轻。采空区无地下水渗出，因此，现状下矿山开采不疏排地下水，对评估区范围地下水环境基本无影响。</p> <p><b>预测评估：</b>本矿山开采方式为露天开采，开采标高为 2120~2075m 之间，位于评估区最低溶蚀基准面之上；开采终了面积为 21.0097hm<sup>2</sup>，最终采深约 42m；据现场调查，矿区含水层位为石炭系下统大塘组 (C<sub>1</sub>d)，类型为溶蚀裂隙水，矿区及周围主要含水层水位下降幅度小；地表水体未漏失，同时矿石不含有毒有害物质，矿山生产生活产生的废水均统一收集综合利用，不外排。矿山后期未影响到矿区及周围生产生活用水。</p>

		<p>矿区地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）破坏现状分析与预测</p>	<p><b>现状评估：</b>评估区地貌属构造剥蚀、溶蚀低中山地貌，山脉走向为南～北向，矿区位于山体斜坡及隆起部位；矿区内及周围无名胜古迹、不属自然保护区及不涉及各类保护区；矿区范围内无村庄分布，但评估区西部分布一条农村道路。本矿山开采方式为露天开采，现状下矿区范围已形成 1 个采剥区，其采剥区总面积约 101556m<sup>2</sup>，采剥区位于矿区西部，近南—北向呈扇形展布，部分采剥区位于矿区范围外，面积约 1301m<sup>2</sup>，均为原采矿权（沾益龙华清水沟采石场）开采所致，根据实测地形图，原采矿许可证划定的最高开采标高 2125m，最低开采标高 2100m，最大采深 25m。辅助设施及工业设施现状下压占面积 0.5779hm<sup>2</sup>，现状总共损毁面积为 10.7335hm<sup>2</sup>。采矿活动中山体大规模的岩土体剥离，损毁了林地、破坏了植被，改变了地形，破坏了地形地貌景观，破坏了当地环境。工业设施及辅助设施建设挖损及占压土地，损毁了林地，破坏了植被，改变了地形，破坏了地形地貌景观，破坏了当地环境。对照《规范》附录 E，矿山开采及矿山工程建设对地形地貌景观的破坏和影响程度为严重。</p> <p><b>预测评估：</b>根据《开发利用方案》，矿山拟挖损毁土地面积为 10.8506hm<sup>2</sup>。开采结束最终形成露天采空区面积约为 21.0097hm<sup>2</sup>，矿区设施及辅助设施占地面积为 0.5779hm<sup>2</sup>。采空区底部平台标高 2075m，外缘最高标高 2117m，最大采深约 42m。矿山后期对矿石剥离时对植被进行破坏，改变了地形地貌，矿业活动对地形地貌景观的影响和破坏较严重。</p>
		<p>矿区水土环境污染现状分析与预测</p>	<p><b>现状分析：</b>本矿山开采矿层为石灰岩，根据岩石所含化学成份，无有毒有害成分，对当地环境影响轻微。矿山采矿作业中，以炮采为主，挖掘机、装载机、运输车辆为主要作业动力，产生的污染物较少，未影响到矿区及周围生产生活用水。对地下水，土壤污染程度较低。</p> <p><b>预测评估：</b>未来矿区主要来源于食堂、淋雨及洗涤。每天生活污水排放量小于 10 m<sup>3</sup>/天，排放量小，多用于办公区及矿山公路的洒水降尘和植物绿化，未影响到矿区及周围生产生活用水。对当地的水环境影响较轻，距离周边村庄约 2km。预测矿山未来生产对地下水及土壤污染程度较低。</p>

	村庄及重要设施影响	评估区范围无重要设施，但评估区西侧分布一条农村道路。
	矿山地质环境影响综合评估	矿山建设总体适宜性为基本适宜。
地 损 毁 预 测 与 评 估	土地损毁的环节与次序	<p>a) 对土地损毁环节：</p> <p>首先为基建期办公生活住宿区、工业场地（破碎站、筛分站、堆料场）、矿山公路等矿山辅助设施建设造成的压占损毁。其次在生产过程中废石、土排放造成的压占损毁；采空区范围矿石开采剥离采矿造成的挖损损毁。</p> <p>b) 损毁土地的顺序：</p> <p>曲靖市沾益清水沟石材有限公司曲靖市沾益区龙华街道清水沟采石场普通建筑材料用石灰岩矿对土地的损毁时序同项目建设和生产进度一致。</p> <p>压占损毁时序：基建期办公生活住宿区、工业场地（破碎站、筛分站、堆料场）、矿山公路等矿山辅助设施建设过程中场地平整→构筑物修建形成的压占损毁。在排土场区域，矿石开采中废土、废石堆放对土地形成的压占损毁。</p>
	已损毁各类土地现状	<p>矿山已损毁土地资源主要包括矿山辅助设施及露天采场。矿山已损毁土地类型为乔木林地、灌木林地、其他林地、采矿用地、农村道路，其中采矿挖损地类及面积为：乔木林地 0.0175hm<sup>2</sup>、灌木林地 1.5837hm<sup>2</sup>、其他林地 0.0455hm<sup>2</sup>、采矿用地 8.0768hm<sup>2</sup>、农村道路 0.1168hm<sup>2</sup>；其中辅助设施及采矿设施压占地类及面积为乔木林地 0.0769hm<sup>2</sup>、其他林地 0.0654hm<sup>2</sup>、采矿用地 0.7044hm<sup>2</sup>、农村道路 0.0465hm<sup>2</sup>。已损毁总面积 10.7335hm<sup>2</sup>。</p>
	拟损毁土地预测与评估	<p>拟开采露天采区挖损损毁土地面积 10.8506hm<sup>2</sup>，损毁地类为乔木林地、灌木林地、其他林地、采矿用地及农村道路；露天采区及工业设施及辅助设施均未损毁基本农田。</p>

复垦区 土地利用现状	一级地类	二级地类	小计	已损毁	拟损毁	已占用
	03 林地	0301 乔木林地	1.6531	0.0944	1.5587	
	03 林地	0305 灌木林地	4.6113	1.5837	3.0276	-
	03 林地	0307 其他林地	0.1202	0.1109	0.0093	-
	06 工矿仓储用地	0602 采矿用地	14.6686	8.7812	5.8874	
	10 交通运输用地	1006 农村道路	0.5309	0.1633	0.3676	-
	合计		21.5841	10.7335	10.8506	
复垦责任范围内土地	类型		面积（公顷）			
			小计	已损毁或占用	拟损毁或占用	
	损毁	挖损	20.6909	9.8403	10.8506	
		压占	0.8932	0.8932	-	
		小计	21.5841	10.7335	10.8506	
	占用					
合计		21.5841	10.7335	10.8506		
土地复垦面积	一级地类	二级地类	面积（公顷）			
			已复垦	拟复垦		
	林地	乔木林地	0	18.8315		
	林地	灌木林地	0	2.7526		
	合计		0	21.5841		
	土地复垦率（%）		复垦面积		比例（%）	
		21.5841		100		



<p>矿山地质 环境保护 与恢复治 理工程进 度安排</p>	<p>本次编制的矿山地质环境保护与治理方案编制年限为 16 年（2024 年 2 月~2040 年 2 月），方案适用年限为 5 年（2024 年 2 月~2029 年 2 月）；根据矿山出矿计划进度进行安排，避免重复治理，节约投资。现建立监测点，对危害矿山生产活动的各地质灾害点进行治理，然后对先开采、先稳定的区域，进行恢复治理。结合本方案治理进度安排可分为如下二个阶段：</p> <p>（1）近期目标（2024 年 2 月~2029 年 2 月）</p> <p>近期拟安排地质环境保护治理费用金额为 19.2776 万元。近期主要完成以下任务：</p> <p>①采空区外缘防护工程，矿区外主要路口、拟采区边坡外缘、采空区边坡外缘的警示工程；</p> <p>需实施：</p> <p>——采空区边坡外缘设置防护网及设置监测巡查工程；</p> <p>——地质环境监测工程：地质环境监测工程：评估区地质灾害隐患点、开采境界范围、其次为工业广场（破碎站、堆料区）、办公生活住宿区（库房）、矿山公路、地质环境保护与恢复治理工程措施、植物措施、评估区土壤和水环境监测工程；</p> <p>——对出现的地质灾害及地质灾害隐患进行治理和防治。</p> <p>②开采境界外缘修建排水沟、截洪沟。</p> <p>③排土场监测。</p> <p>（2）中期及闭坑治理期（2029 年 2 月~2040 年 2 月）目标</p> <p>中期及闭坑治理期拟安排地质环境保护治理费用金额为 11.6387 万元，主要完成以下任务：</p> <p>1) 采空区边坡外缘设置监测巡查工程；</p> <p>地质环境监测工程：评估区地质灾害隐患点、开采境界范围、设计工业广场、办公生活住宿区、评估区土壤和水环境监测工程。</p> <p>2) 根据这一时期发生的地质灾害情况，采取针对性的治理措施及时予以治理；</p> <p>3) 根据出现的地质灾害隐患，采取必要的治理及防范措施和监测措施；</p> <p>4) 根据矿山生产过程中对地质环境的破坏情况，采取植被恢复和土地复垦措施予以恢复。</p> <p>总投资 30.9163 万元（其中，工程措施费 11.1372 万元，临时措施费 0.2784 万元，监测费 14.51 万元，独立费用 3.2407 万元，预备费 1.7500 万元），近期（适用期 5 年）总投资为 19.2776 万元（其中工程措施费 11.1372 万元，临时措施费 0.2784 万元，监测费 4.75 万元，独立费用 2.0208 万元，预备费 1.0912 万元）。首期预存基金费用为 10.9163 万元。</p>
--	---

矿山地质环境治理恢复工程及年度计提基金计划表			
阶段	年度	预存日期	预存额（万元）
第 1 阶段	第 1 年度	2024 年 4 月 1 日前	10.9163
	第 2 年度	2025 年 4 月 1 日前	4
	第 3 年度	2026 年 4 月 1 日前	4
	第 4 年度	2027 年 4 月 1 日前	4
	第 5 年度	2028 年 4 月 1 日前	2
第 2 阶段	第 6 年度	2029 年 4 月 1 日前	1
	第 7 年度	2030 年 4 月 1 日前	1
	第 8 年度	2031 年 4 月 1 日前	1
	第 9 年度	2032 年 4 月 1 日前	1
	第 10 年度	2033 年 4 月 1 日前	1
	第 11 年度	2034 年 4 月 1 日前	1
合计	-		30.9163

<p>土地复垦工作计划及保障措施和费用预存</p>	<p>工作计划</p>	<p>本方案对项目区分三个阶段进行复垦，第一阶段为近期5年（2024年2月~2029年2月），第二阶段为开采期间（2029年2月~2037年2月），第三阶段为开采结束后3年（2037年2月~2040年2月）。</p> <p>（1）第一阶段为近期5年（2024年2月~2029年2月），准备土地复垦资金使用费40万元，预存土地复垦费用167万元。需实施并完成：</p> <p>本矿属新立的矿山，工业场地（破碎站、堆料场）、矿山公路等矿山辅助设施及场地均在利用中。因此近5年内复垦区域为矿界外采空区及办公生活住宿区（库房），并交存工程监理费、业主管理费及基本预备费。</p> <p>1) 对办公生活住宿区（库房）拆除地面建构筑物，复垦为乔木林地；</p> <p>2) 对矿界外采空区进行削坡并分台，复垦为灌木林地；</p> <p>3) 对办公生活住宿区（库房）、矿界外采空区林地复垦区域进行监测和管护工程；</p> <p>（2）第二阶段为开采期间（2029年2月~2037年2月），准备土地复垦资金使用费220万元，预存土地复垦费用106.6148万元。需实施并完成：</p> <p>1) 同时矿山采用自上而下水平分层开采，矿山开采下一级台阶时可对上一级台阶进行恢复治理；</p> <p>2) 露天采场底部平台乔木林地复垦工程；</p> <p>3) 露天采场平台林地复垦区域进行监测和管护工程；</p> <p>（3）第三阶段为开采结束后3年（2037年2月~2040年2月），准备土地复垦资金使用费13.6148万元，预存土地复垦费用0万元。需实施并完成：</p> <p>1) 对露采场边坡台阶土壤重构工程，植被恢复工程；复垦为灌木林地；</p> <p>2) 复垦区域的监测和管护工程；露天采场边坡监测工程。</p>
---------------------------	-------------	--

	保障 措施	<p>1、组织保障</p> <p>矿区土地复垦方案采取项目实施单位治理的方式，由复垦义务人自行复垦，应严格按照有关规定及项目设计和相关标准开展各项工作，不得随意变更和调整。矿山企业应健全工程项目的土地复垦组织领导体系，成立土地复垦项目领导小组，负责工程建设中的土地复垦领导、管理和实施工作，自觉地接受并配合地方土地行政主管部门对土地复垦实施情况进行监督和管理，使复垦方案落到实处，保证该方案的顺利实施并发挥积极作用。</p> <p>2、技术保障</p> <p>方案编制的过程中广泛吸取了各地先进复垦经验，结合矿区的实际情况，在植物物种的选择、种植管护技术等多方面提出适合当地实际情况的方案措施，为本项目复垦方案的实施奠定了技术基础。本项目土地复垦方法经济、合理、可行，达到合理高效利用土地的标准。</p> <p>3、资金保障</p> <p>本复垦项目动态总投资 273.6148 万元（其中静态投资 238.5846 万元，价差预备费 35.0302 万元），全部投资由曲靖市沾益清水沟石材有限公司承担。土地复垦资金从曲靖市沾益清水沟石材有限公司生产项目中逐年提取，并确保复垦资金落到实处，提取的复垦费主要用于矿山土地复垦。要依照“复垦义务人所有，自然资源主管部门监管、专户存储、专款专用”的原则管理、监督。</p> <p>4、监管保障</p> <p>在项目实施过程中，各有关单位要加强资金使用管理，硬化估算约束。对资金要单独设账，封闭运行，严格执行专款专用、专项管理、单独核算规定，任何单位和个人不得超支出范围和标准开支，更不得截留和挪用项目资金，要保证将土地复垦资金真正用到土地复垦工程上。</p>
--	----------	---

复垦费用估算

费用构成

土地复垦静态总投资为 238.5846 万元，其中工程施工费 194.3607 万元，其它费用 21.5332 万元，监测与管护费用 15.7416 万元，基本预备费 6.9491 万元，亩均静态投资 7369 元；动态投资为 273.6148 万元，其中价差预备费 35.0302 万元，亩均动态投资 8451 元。依据《云南省国土资源厅关于加强土地复垦费用监管的通知》（云国土资耕〔2014〕3 号）规定，基金须于剩余服务年限内提前二年预存完成，即分 11 期（第 2034 年）将复垦费用预存，首期缴存基额不低于静态投资费的 20%，本次安排首次预存基金数额为 87 万元。

土地复垦费用分期提存表

阶段	存储期	预存日期	预存金额（万元）
第一阶段	第 1 期	2024 年 4 月 1 日前	87
	第 2 期	2025 年 4 月 1 日前	20
	第 3 期	2026 年 4 月 1 日前	20
	第 4 期	2027 年 4 月 1 日前	20
	第 5 期	2028 年 4 月 1 日前	20
第二阶段	第 6 期	2029 年 4 月 1 日前	20
	第 7 期	2030 年 4 月 1 日前	20
	第 8 期	2031 年 4 月 1 日前	20
	第 9 期	2032 年 4 月 1 日前	20
	第 10 期	2033 年 4 月 1 日前	20
	第 11 期	2034 年 4 月 1 日前	6.6148
合计			273.6148

土地复垦方案总费用汇总表

工程类型	编号	工程及费用名称	合计（万元）
土地复垦方案	一	工程施工费	194.3607
	二	设备费	0
	三	其他费用	21.5332
	四	监测与管护费	15.7416
	五	不可预见费	6.9491
	六	差价预备费	35.0302
	七	静态总投资	238.5846
	八	动态总投资	273.6148

## 第三部分 结论与建议

### 一、结论

(一)曲靖市沾益区龙华街道清水沟采石场普通建筑材料用石灰岩矿设计生产规模为 80.0 万 t/a, 属中型矿山。评估区重要程度为较重要区, 地质环境条件中等; 将矿山地质环境影响评估精度确定为二级, 地质灾害危险性评估分级为二级。

(二)评估区地貌上属构造剥蚀、溶蚀低中山斜坡地貌, 地形起伏变化不大, 地形地貌条件中等复杂。评估区地质构造简单; 地壳稳定性属次稳定区, 水文地质条件中等, 工程地质条件中等。人类工程活动较强烈, 评估区地质环境条件为中等类型。

(三)评估区现状下有 2 处潜在不稳定边坡 (BW1、BW2), 局部产生垮落、掉块、崩塌等的可能性中等~较大, 危险性中等, 危害较严重; 现状下未设置排土场; 矿山建设及生产对矿山地质环境影响程度严重。矿山开采对含水层的破坏影响程度较轻, 对地貌景观破坏程度较严重, 对土地资源的破坏严重。评估区现状下矿业活动对地质环境的影响程度为严重。

现状下已损毁土地总面积为 10.7335hm<sup>2</sup>, 拟损毁面积 10.8506hm<sup>2</sup>, 总共损毁面积为 21.5841hm<sup>2</sup>, 损毁程度为重度损毁, 项目损毁乔木林地 1.6531hm<sup>2</sup>、灌木林地 4.6113hm<sup>2</sup>、其他林地 0.1202hm<sup>2</sup>、采矿用地 14.6686hm<sup>2</sup>、农村道路 0.5309hm<sup>2</sup>。

(四)现状地质灾害较发育, 现状下有 2 处潜在不稳定边坡 (BW1、BW2), 局部产生边坡垮落、掉块、崩塌的可能性中等~较大, 危险性中等, 危害性中等; 在未来开采或削坡过程中将形成多个人工边坡, 若不按设计开采、开采方法不当等, 引发边坡失稳, 形成滑坡、垮塌、掉块及崩塌等地质灾害可能性中等~较大, 危险性中等, 危害性中等; 设计排土场引发滑坡、泥石流的可能性小, 危险性小, 危害性小; 未来采矿活动中, 加剧、诱发或遭受的地质灾害主要为开采境界范围内的潜在不稳定边坡, 引发边坡失稳, 形成滑坡、垮塌、掉块及崩塌等地质灾害可能性中等~较大, 危险性中等, 危害性中等; 办公生活住宿区等辅助设施遭受岩溶塌陷的地质灾害的可能性小, 危险性中等, 危害性中等, 但矿山公路及办公区在采场爆破影响半径范围内, 遭受爆破飞石危害的可能性中等。发生地质灾害威胁对象主要为采场人员、设施、设备, 危险性中等, 危害性中等。

(五)在对矿山地质灾害危险性、含水层、地形地貌景观和土地资源等现状、预测评估的基础上,将矿山分为地质环境影响程度严重区(i)及较轻区(iii)。矿山建设总体适宜性为基本适宜。

(六)根据《云南省矿山地质环境保护与恢复治理方案编制实施细则》,分析矿山地质环境影响程度,以矿山地质环境现状评估和预测评估结果,采取就上原则将评估区分为重点防治区(A)、一般防治区(C)。

针对未来矿山开采建设和运营过程中,矿山本身可能诱发和遭受各种地质灾害,设计对采空区采取巡查、监测措施,对露天采场边坡后缘设置防护网并设立警示牌,对露天采场边坡进行削坡、清除危石及加固措施和监测措施;在矿区开采境界外缘及进入矿区主要路口设置警示牌;矿山开采结束时,对露天采场底部平台复垦为乔木林地;办公生活住宿区(库房)复垦为乔木林地;矿界外采空区复垦为灌木林地;露天采场边坡台阶复垦为灌木林地。林地选用苗木草种为柳杉、火棘、爬山虎、狗芽根。

(七)曲靖市沾益清水沟石材有限公司曲靖市沾益区龙华街道清水沟采石场普通建筑材料用石灰岩矿项目复垦区面积 21.5841hm<sup>2</sup>,复垦责任范围面积 21.5841hm<sup>2</sup>。项目区无永久性建筑,开采结束后,根据实际情况与公众参与调查的情况,经过征询各个部门意见,矿山无保留面积。得到本次复垦土地面积为 21.5841hm<sup>2</sup>,土地复垦方向为乔木林地、灌木林地,复垦率为 100%,其中 18.8315hm<sup>2</sup>规划复垦为乔木林地,2.7526hm<sup>2</sup>规划复垦为灌木林地。

(八)本恢复治理方案编制年限为 16a(2024 年 2 月至 2040 年 2 月)。方案适用期 5a(2024 年 2 月至 2029 年 2 月),至矿山闭坑,矿山地质环境保护与恢复治理工程(方案编制年限)总投资 30.9163 万元(其中,工程措施费 11.1372 万元,临时措施费 0.2784 万元,监测费 14.51 万元,独立费用 3.2407 万元,预备费 1.7500 万元),近期(适用期 5 年)总投资为 19.2776 万元(其中工程措施费 11.1372 万元,临时措施费 0.2784 万元,监测费 4.75 万元,独立费用 2.0208 万元,预备费 1.0912 万元)。费用由矿山自筹,列入专项资金,做到专款专用。

(九)本项目土地复垦总面积 21.5841hm<sup>2</sup>(323.76 亩),通过预算可知,土地复垦静态总投资为 238.5846 万元,其中工程施工费 194.3607 万元,其它费用 21.5332 万元,监测与管护费用 15.7416 万元,基本预备费 6.9491 万元,亩均

静态投资 7369 元；动态投资为 273.6148 万元，其中价差预备费 35.0302 万元，亩均动态投资 8451 元。

## 二、建议

(一) 本方案适用期为 5a (2024 年 2 月至 2029 年 2 月)，此后根据矿区环境影响因素的产生、发展情况以及以后的经济、社会环境条件进行相应调整、修订。根据采矿证复核审验年限分阶段进行修编，尤其是在开采方案发生变化时，重新编制。

(二) 矿山开采应严格按开发利用方案及开采设计等相关规范开采，在开采过程中应根据实际情况调整开采角度，保证开采活动安全。

(三) 矿山生产运行时严格按开发利用方案及本方案完善截排水工程、挡拦工程措施、植物绿化措施及配套工程措施并加强监测。

(四) 矿山后期开采应按照开发利用方案设计从上至下的台阶式开采。

(五) 预防爆破飞石对周边影响的主要措施为设立警戒区，以爆破点为中心设立 300m 的安全警戒区，爆破时由专人值班，严禁任何人员和牲畜进入爆破警戒区。

(六) 矿山为露天开采，在矿山爆破、矿石加工以及矿山运输中产生的粉尘应采取洒水除尘，铲装采用喷雾洒水抑尘，尽量减少粉尘等对环境的影响。

(七) 对露天采场、矿山道路可能引发和遭受的滑坡、崩塌等地质灾害，设专人进行密切监测、分析和预报，发现隐患，采取一定的防治治理措施，避免或减少地质灾害的发生，保护矿山地质环境。

(八) 加强对矿山地质环境保护与恢复治理工作的实施开展，保证治理工作的建设质量，提高矿山综合整治水平，将矿区建成生态环境优良的矿区。

(九) 矿山开采过程中按照本方案设计的植被恢复措施，采取边开采边恢复，对破坏的土地资源进行恢复。

(十) 进行矿山地质环境保护与恢复治理时，除满足本方案要求外，还须满足《开采方案设计》、《环评报告(表)》、《水土保持报告(表)》等资料及有关法律法规、规程、规范、标准等的要求。

(十一) 矿山为露天开采，开采过程中，易形成不稳定边坡，对开采形成的边坡，需要及时清理浮石等工作，并设置监测点，防止边坡崩塌等灾害发生。要按设计台阶进行开采，严格按照设计台阶高度及宽度进行开采。爆破时要对爆



破工作面周边进行检查，是否因爆破发生裂缝，要及时处理。

（十二）矿山需做好开采设计，有计划进行开采，对剥离的表土进行有效管护。

（十三）矿山地质环境保护、治理监测及土地复垦要坚持“预防为主，防治结合”原则，在矿业活动影响范围、地质灾害、不良地质作用和附近人类活动对矿业活动的影响的区域范围内设计警示牌、监测点等，优以地质灾害点、冲沟、危险地段建立明显的警示标志，注明各个治理区块位置，引起行人注意。

（十四）矿山应严格执行土地复垦质量控制标准要求，严禁有害、有毒元素及重金属超标，土地复垦时需要对土壤进行测试分析。